

Лариса СТУГА,
методист відділу природничих дисциплін ВІППО;
Лариса КОЦУН,
кандидат біологічних наук, доцент кафедри
ботаніки та методики викладання природничих наук ВНУ імені Лесі Українки

Методичні підходи до реалізації екологічної компетентності здобувачів освіти через проєктно-дослідницьку діяльність

Представлено теоретико-методологічний аналіз формування екологічної компетентності здобувачів освіти через інструментарій проєктно-дослідницької діяльності. Здійснено визначення та категоріальну систематизацію концептів «екологічна компетентність», «проєктно-дослідницька діяльність» та «екологічний проєкт», що дозволило уточнити їхнє змістове наповнення в сучасному педагогічному дискурсі. Метою роботи є наукове обґрунтування та верифікація ефективності проєктно-дослідницької технології як детермінанти формування екологічної компетентності. Доведено, що екологічна компетентність є складним інтегративним конструктом, який поєднує когнітивний, аксіологічний та праксеологічний компоненти. Обґрунтовано, що залучення здобувачів освіти до проєктно-дослідницької роботи інтенсифікує розвиток критичного мислення, навичок командної взаємодії та здатності до мінімізації екологічних ризиків. Акцентовано увагу на важливості міждисциплінарної інтеграції, використання кейс-методів та польових досліджень. Особливу увагу приділено функціональному розподілу ролей у проєктних групах, що сприяє персоналізації навчання та підвищенню групової продуктивності.

Констатовано, що системне впровадження методично детермінованої проєктно-дослідницької роботи в освітній процес забезпечує позитивну динаміку формування екологічної свідомості та готовності здобувачів до конструктивної природоохоронної діяльності.

Ключові слова: екологічна компетентність, здобувачі освіти, проєктно-дослідницька діяльність, методичні підходи, екологічний проєкт.

Larysa Stuha, Larysa Kotsun. Methodological Approaches to the Development of Environmental Competence of Learners through Project-Based Research Activities.

The article presents a theoretical and methodological analysis of the development of learners' environmental competence through the tools of project-based research activities. The concepts of environmental competence, project-based research activity, and environmental project are defined and systematically categorized, which makes it possible to clarify their conceptual content within contemporary pedagogical discourse. The aim of the study is to provide scientific substantiation and verification of the effectiveness of project-based research technology as a determinant of environmental competence development. It is proven that environmental competence is a complex integrative construct combining cognitive, axiological, and praxeological components. It is substantiated that engaging learners in project-based research activities intensifies the development of critical thinking, teamwork skills, and the ability to minimize environmental risks. Emphasis is placed on the importance of interdisciplinary integration, the use of case-based methods, and field research. Particular attention is paid to the functional distribution of roles within project groups, which contributes to the personalization of learning and increased group productivity.

It is concluded that the systematic implementation of methodologically grounded project-based research activities in the educational process ensures positive dynamics in the development of environmental awareness and learners' readiness for constructive environmental protection activities.

Keywords: environmental competence, learners, project-based research activities, methodological approaches, environmental project.

Постановка проблеми. Сучасні глобальні екологічні виклики, зумовлені зміною клімату, антропогенним навантаженням та техногенними ризиками, вимагають формування в здобувачів освіти не лише екологічних знань, а й здатності застосовувати їх протягом життя. Окрім цього, у зв'язку з воєнними діями виникли нові джерела забруднення, екологічні катастрофи, наслідки яких будуть довготривалими. Тож формування екологічного світогляду учнівської молоді сприятиме покращенню добробуту громад, а отримані знання та практичні навички у сфері екології дозволять

вирішувати завдання з відновлення екосистем, які постраждали внаслідок техногенного впливу. За цих умов особливої значущості набуває формування екологічної компетентності, що передбачає відповідальне ставлення до навколишнього середовища, уміння аналізувати екологічні проблеми, приймати обґрунтовані рішення та реалізовувати екологічно орієнтовану поведінку.

Проєктно-дослідницька робота учнів є одним із найефективніших методичних інструментаріїв для формування екологічної компетентності, оскільки поєднує теоретичні знання з практичною діяльністю,

сприяє розвитку критичного мислення, навичок дослідження, співпраці та відповідальності. Цей підхід дозволяє здобувачам освіти самостійно вивчати екологічні явища, створювати власні проєкти й дослідження, аналізувати реальні проблеми довкілля та пропонувати шляхи їх вирішення.

Попри зростання інтересу до проєктно-дослідницьких технологій, питання методичного забезпечення процесу формування екологічної компетентності потребує подальшого уточнення й систематизації. Існує потреба у визначенні ефективних методичних підходів, розробленні дидактичних матеріалів, алгоритмів організації проєктної діяльності та критеріїв оцінювання сформованої компетентності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Науковий дискурс щодо впровадження екологічно орієнтованої проєктної діяльності в освітню практику характеризується системним аналізом у межах сучасної освітньої парадигми, зокрема крізь призму теорії проєктного менеджменту в освіті та стратегій формування екологічної компетентності. Науковці підкреслюють важливу роль проєктної роботи у формуванні екологічної компетентності здобувачів освіти, водночас наголошуючи на потребі подальшого вдосконалення методичних підходів і педагогічних технологій.

Цілком поділяємо думку О. Гринюк і В. Педенко, котрі довели важливість вибору відповідних педагогічних підходів, методів та інноваційних технологій. Досліджено значущість екологічної освіти у контексті сталого розвитку (С. Agbor [16], E. Perrault [24]), вплив проєктного навчання на оволодіння учнями навичок вирішення екологічних проблем (R. Abdillah та ін. [15]), ефективність проєктного та практично орієнтованого навчання у закладах освіти (J. Ayerbe [17]), особливості використання проєктних технологій в освітньому процесі (О. Ільїна [7]).

Використання технологій проєктного навчання в Новій українській школі висвітлено в роботі О. Ільїна. Особливості використання методики проєктного навчання в закладах освіти наведено в низці наукових праць. Так, описано організацію проєктної діяльності екологічного спрямування в дошкільників, початковій школі (Н. Бордюк [1], В. Коваль, О. Карпенко [7]), ефективність методології проєктного навчання у підвищенні рівня екологічної свідомості учнів закладів загальної середньої освіти (С. Скрипник [12]; Joaquín Ayerbe López [20]), особливості реалізації проєктної діяльності в позашкільні (Н. Вовк та ін. [4]), її важливість у формуванні дослідницької компетентності студентів закладів вищої освіти (І. Брюховецька та ін. [3]), методичні аспекти освітнього хабу у формуванні екологічної компетентності студентів ЗВО (N. Bordiug [18]; S. Tolochko [25]), зміст та підходи проєктної діяльності у формуванні екологічної компетентності здобувачів освіти (А. Трутень, С. Толочко [14]).

О. Войтович [5], М. Елькін [6], І. Кравченко [10] відзначають, що важливе значення в успішному впровадженні проєктного навчання в освітній процес

є підготовка майбутніх педагогів до професійної діяльності.

Мета дослідження – здійснити теоретико-методологічний аналіз та наукове обґрунтування дидактичного потенціалу проєктно-дослідницької технології у процесі формування екологічної компетентності здобувачів освіти.

Завдання дослідження: визначити та обґрунтувати сукупність методичних засад і педагогічних умов, що детермінують ефективність упровадження проєктної діяльності для розвитку екологічних якостей особистості; проаналізувати кореляцію між залученням учнів до проєктної активності та динамікою розвитку їхньої екологічної свідомості, ціннісних орієнтацій і практичних навичок екологічно доцільної поведінки.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Одним із провідних завдань сучасної освіти є виховання особистості, яка володіє ключовими компетентностями, необхідними для успішного життя та майбутньої професійної діяльності. До таких компетентностей належать: громадянська, загальнокультурна, математична, екологічна, економічна, проєктно-технологічна, комунікативна, інформаційно-комунікаційна, здоров'язбережувальна та соціальна.

Результативність сучасної екологічної освіти зумовлюється сукупністю різних чинників, серед яких провідне місце посідає добір ефективних педагогічних підходів, методів, інноваційних освітніх технологій. Особливу роль відіграють інтерактивні методи навчання, використання мультимедійних засобів та ігрових технологій. Їх упровадження робить освітній процес більш динамічним і привабливим, сприяє розвитку креативного мислення та формуванню компетентної особистості учня.

Дієвим засобом формування екологічної компетентності в закладах загальної середньої освіти є проєктно-дослідницька діяльність, яка має суттєве значення для підготовки молоді до викликів сучасного життя та поступу суспільства в цілому. Вона виступає результативним методом навчання, що сприяє активному залученню здобувачів освіти до пізнавального процесу, формуванню практичних умінь і навичок, підвищенню навчальної мотивації, а також забезпечує змістовну й динамічну діяльність, орієнтуючи школярів на самостійну, усвідомлену та цілеспрямовану роботу.

Проєктно-дослідницька діяльність ґрунтується на побудові освітнього процесу шляхом виконання та реалізації навчальних проєктів. Концепція передбачає як роботу за заздалегідь визначеною тематикою, так і автономне проєктування суб'єктами навчання траєкторії дослідження, що включає самостійне цілепокладання та етапність планування. Процесуальний аспект діяльності охоплює когнітивні операції учнів з пошуку, систематизації та критичного аналізу інформації, завершуючись верифікацією результатів у формі публічної презентації. Спектр практичного втілення варіюється від теоретичних розвідок до створення інноваційних

продуктів та реалізації соціально значущих ініціатив.

Наукове обґрунтування проектно-дослідницької діяльності екологічного спрямування базується на засадах конструктивізму, компетентнісного підходу та екологічної психології. Означена діяльність трансформує роль учня з пасивного споживача інформації на активного дослідника і спрямована на реалізацію таких ключових завдань:

- розширення знань і формування практичних умінь на основі інтегративного підходу: екологічні проблеми є міждисциплінарними (поєднують біологію, хімію, географію, економіку);

- формування інформаційної грамотності: робота з джерелами розвиває критичне мислення, що є основою наукового світогляду;

- стимуляція дивергентного мислення, що сприяє пошуку багатьох варіантів вирішення однієї проблеми;

- креативність у пошуку рішень;

- інноваційність, яка полягає у створенні екопроектів (наприклад, моделей сортування сміття чи систем енергозбереження) та вимагає поєднання наукового методу з винахідництвом, що формує готовність до інноваційної діяльності в умовах мінливого світу;

- формування самостійності через вибір теми та методів вирішення проекту, що підсилює внутрішню мотивацію;

- розвиток почуття відповідальності через трансформацію у сталу екологічну відповідальність через наслідки власних дій;

- проектно-дослідницька діяльність є ключовим інструментом розвитку «навичок XXI століття»: критичне мислення, креативність, комунікація;

- практичний досвід досліджень дозволяє учням «приміряти» на себе роль науковця, еколога, менеджера чи аналітика. Це створює міцний фундамент для професійної мобільності, оскільки алгоритм проектної діяльності *мета + план + реалізація + рефлексія* є універсальним для будь-якої сучасної галузі.

Під час освітньої діяльності педагоги використовують різні типи проектів, найчастіше – інформаційні та практично-прикладні, а соціально-екологічні та розробка природоохоронних заходів практикуються рідше. Найлегше реалізувати саме інформаційні проекти, адже для їх виконання не потрібно багато часу чи додаткових ресурсів, тому їх використовують найчастіше. Практично-прикладні проекти інтегрують теоретичні знання з їхнім використанням. Виконуючи такі проекти, здобувачі освіти проводять дослідження, аналізують і оцінюють явища та процеси, розробляють моделі, практичні заходи тощо. Це сприяє розвитку в них компетенцій, необхідних як для навчання, так і для майбутньої професійної діяльності. Такі проекти полегшують засвоєння навчального матеріалу, стимулюють креативне мислення, навички командної роботи та критичне мислення при вирішенні завдань. Активна участь учнів у створенні проектів підвищує

їхню мотивацію та зацікавленість, оскільки результати роботи можуть бути реально застосовані.

Одним із проектів, який можна реалізувати на практиці, є розробка природоохоронних заходів, зокрема на рівні місцевої громади. До його виконання можна залучити фахівців із різних сфер, місцевих жителів та органи місцевого самоврядування. Спільна робота над створенням і впровадженням таких заходів сприятиме підвищенню екологічної обізнаності та культури серед населення, формуванню екологічно відповідальної поведінки.

Наведемо декілька можливих напрямів проектної діяльності для здобувачів освіти та прикладів проектів екологічного спрямування:

1. Деградація природних компонентів як критичний детермінатор погіршення стану громадського здоров'я та дестабілізації екосистем («Смак чи безпека: порівняльний аналіз питної води з різних джерел», «Мікропластик у моїй склянці», «Побутова хімія та цвітіння водойм», «Методи домашнього очищення води: що працює найкраще?», «Автомобільний трафік та здоров'я легенів», «Кімнатні рослини як живі фільтри», «Вплив спалювання листя на якість повітря в приватному секторі», «Батарейка в землі: тиха загроза», «Вплив протижеледних реагентів на стан міських дерев», «Нітрати в овочах: звідки вони беруться?», «Шлях пластикового пакета» тощо).

2. Формування екологічно орієнтованого освітнього простору через практичні ініціативи сталого розвитку («Школа Zero Waste: покрокова інструкція мінімізації сміття», «Smart-сортування: впровадження мобільного додатка для шкільної екокоманди», «Друге життя паперу: створення майстерні з переробки макулатури», «Компостування в школі: від залишків обідів до органічного добрива», «Вертикальні сади у шкільних коридорах», «Шкільний розсадник: вирощування дерев для відновлення громади», «Аптекаський город на шкільному подвір'ї», «Готель для комах: підтримка біорізноманіття в шкільному саду», «Моніторинг екосліду мого класу», «Світло без втрат», «Екопатруль: як змінити звички цілої школи за рік», «Зелений ярмарок: обмін речами та книгами (Swap-party)», «Екологічний подкаст: голос природи у шкільному радіовузлі» тощо).

3. Проектування комплексних стратегій зі збереження біорізноманіття та охорони раритетних представників флори і фауни («Червона книга мого краю», «Шляхи міграції та загрози», «Вплив змін клімату на ареал проживання тварин», «Штучні гніздівлі та годівниці», «Зелені коридори»).

4. Проектування комплексних стратегій енергомодернізації закладу загальної середньої освіти та стимулювання впровадження відновлювальних джерел енергії у навчальний процес («Енергетичний паспорт нашого закладу», «Зелений харчоблок», «Моніторинг у реальному часі», «Сонячне дерево на шкільному подвір'ї», «Школа на самозабезпеченні», «Вітер у шкільному коридорі», «Екоамбасадори: марафон енергозбереження», «Від сміття до тепла»).

5. Екологічне відновлення полів за допомогою природних компонентів («Використання біогумусу як ключового фактора ревіталізації деградованих ґрунтів у післявоєнний період», «Компостування органічних відходів громад для створення локальних банків добрив», «Сапропель як природний меліорант для виснажених піщаних ґрунтів Полісся», «Розробка мобільних комплексів переробки агробіомаси на добрива для постраждалих фермерських господарств», «Зелений кооператив: спільне виробництво компосту як модель сталого розвитку села»).

6. Комплексне озеленення зруйнованих населених пунктів (міст, селищ), рекреаційних територій тощо (концепція «Місто-губка», «Зелені коридори безпеки», «Вертикальне озеленення модульних містечок», «Відновлення автохтонної флори», «Створення міських лісів», «Сади-запилувачі», «Мобільні сади в контейнерах» тощо).

7. Оптимізація зелених насаджень міських середовищ («Вертикальні сади як інструмент терморегуляції будівель», «Розумний полив для міських скверів», «Кишенькові парки (Pocket Parks)», «Зелені дахи: від естетики до управління зливовими водами», «Створення міських мікролісів за методом Міявакі», «Сади-запилувачі в урбанізованому середовищі», «Фіторемедіація: очищення міських ґрунтів за допомогою рослин», «Альтернатива газонам: мавританські луки проти монокультур» тощо).

Воєнні дії в Україні суттєво вплинули на стан довкілля та актуалізували потребу в оновленні екологічних програм відповідно до сучасних умов. Ефективні навчальні програми з екології, розроблені закладами освіти або МОН України, повинні забезпечувати послідовне освоєння навчального матеріалу на всіх рівнях освіти, мати наскрізний характер і сприяти інтегрованості та результативності освітнього процесу.

Проектування дієвих екологічних стратегій виступає фундаментальним детермінантом забезпечення концепції сталого розвитку та збереження природних екосистем. Ефективність та пролонгована дія таких програм зумовлені дотриманням низки методологічних принципів:

– *Трансдисциплінарна інтеграція.* З огляду на синергетичну природу екологічних викликів, розробка програм потребує синтезу знань природничих, технічних та соціогуманітарних наук для формування цілісної парадигми розв'язання проблем.

– *Праксеологічна спрямованість.* Поєднання теоретичного базису з емпіричними дослідженнями (польовими та лабораторними) забезпечує перетворення знань у прикладну обізнаність, необхідну для природоохоронних заходів.

– *Інклюзивна участь зацікавлених сторін.* Залучення місцевих громад до прийняття рішень дозволяє визначити доцільні екологічні ризики та підвищити рівень екологічної відповідальності населення.

– *Технологічна інноваційність.* Упровадження імерсивних технологій та цифрових аналітичних

платформ оптимізує пізнавальний процес і спонукає залученість респондентів.

– *Глобальний контекстуалізм.* Врахування міжнародного досвіду та гармонізація з глобальними екологічними стандартами сприяють ефективній транскордонній співпраці й інтеграції в міжнародний науковий простір.

– *Моніторингова сталість та адаптивність.* Програми мають базуватися на принципах довгострокового стратегування, що включає механізми підтвердження результатів та оперативного корегування відповідно до динамічних змін довкілля.

Інтеграція міждисциплінарного (інтегрованого) підходу в навчальні програми екологічного спрямування, на нашу думку, є ключовим аспектом сучасної екологічної освіти, спрямованої на забезпечення сталого розвитку. Цей підхід передбачає об'єднання знань і методів з різних навчальних предметів для всебічного вивчення екологічних проблем та розроблення ефективних рішень.

Сучасність актуалізує проєктну діяльність як інноваційну технологію формування компетентності здобувачів освіти, яка нині є однією з найперспективніших у підготовці фахівців. Завдяки їй відбувається наповнення освітнього процесу професійним контекстом і формування здатності учнів до самоосвіти, самовдосконалення, результативної навчально-пізнавальної діяльності, розвитку креативності, комунікативності, самостійності, дослідницької компетентності.

Підтверджено доцільність застосування проєктно-дослідницької діяльності в педагогічній практиці та залучення здобувачів освіти до розроблення проєктів різних типів. Водночас проблематика формування екологічної компетентності полягає в розробці й упровадженні екологічних проєктів, які можуть реалізовуватися як у закладі освіти, так і на рівні громади, зокрема в умовах подолання екологічних наслідків війни.

Досягнення високих освітніх результатів забезпечується поєднанням пояснювально-ілюстративних, репродуктивних, проблемних та інших методів навчання. Використання проєктної технології сприяє реалізації особистісно орієнтованого підходу в освітньому процесі та розвитку в учнів м'яких навичок, зокрема самостійності, відповідальності, критичного мислення, вимогливості до себе й оточення, наполегливості в досягненні визначених цілей, а також здатності ефективно працювати як індивідуально, так і в команді.

Таким чином, проєктно-дослідницька діяльність у закладах загальної середньої освіти забезпечує глибше осмислення навчального матеріалу, сприяє розвитку ключових умінь і навичок, активній участі здобувачів освіти в освітньому процесі та їх підготовці до життя в сучасному динамічному суспільстві. Вона активізує творчий потенціал, інноваційне мислення й відповідальність, а також формує комунікативні

та командні вміння, необхідні для успішної самореалізації в різних сферах діяльності.

Екологічна компетентність посідає ключове місце в освіті для сталого розвитку, оскільки формує систему знань, умінь і навичок, необхідних для розв'язання актуальних екологічних проблем та ухвалення виважених рішень щодо охорони і збереження навколишнього середовища.

Інтеграція міждисциплінарного підходу та використання проектно-дослідницьких технологій є фундаментом сучасної екологічної освіти в інтересах сталого розвитку. Застосування цих методів дозволяє вийти за межі теоретичних знань, надаючи освітньому процесу практичного спрямування та професійного контексту. Проектна діяльність сприяє

формуванню цілісної екологічної компетентності, розвиває критичне мислення, креативність та м'які навички, такі як відповідальність і вміння працювати в команді. Особливої актуальності це набуває в контексті розробки екологічних проектів для громад та подолання екологічних наслідків війни.

Висновки. Впровадження проектно-дослідницької діяльності на основі міждисциплінарності є найефективнішим способом підготовки свідомої особистості, здатної не лише розуміти складні екологічні виклики сучасності, а й брати на себе відповідальність за їх вирішення. Це забезпечує успішну самореалізацію здобувачів освіти та формує суспільство, готове до екологічно виваженого й сталого співіснування з довкіллям.

Використані джерела

1. Вовк Н., Вікторенко І., Федь І. Реалізація проектно-технології навчання в системі позашкільної освіти. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*. 2021. Вип. 16. С. 109–121.
2. Войтович О., Войтович І., Білецький В. Підготовка майбутніх учителів до використання проектно-технології в освітньому процесі. *Людинознавчі студії*. Серія «Педагогіка». 2022. № 14 (46). С. 18–23.
3. Гринюк О. С., Педенко В. П. Використання інноваційних технологій на уроках біології і екології як умова підвищення екологічної культури учасників освітнього процесу. URL: https://lib.iitta.gov.ua/721160/1/Гринюк%20О.С.,Педенко%20В.П._Тези_Херсон%202020_с.%2066-69_.pdf
4. Дроздова В. В., Рогульська О. О., Рудніцька К. В. Особливості використання проектних технологій у процесі дистанційного навчання іноземної мови в ЗВО. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2021. № 1 (48). С. 127–132.
5. Елькін М. В. Метод проектів у фаховій підготовці вчителів Нової української школи. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2020. № 68. Т. 1. С. 249–252.
6. Ільїна О. Використання технології проектного навчання в Новій українській школі. *Acta Paedagogica Volyniensis*. 2021. № 3. С. 63–68.
7. Коваль В., Карпенко О. Організація проектно-діяльності екологічного спрямування в початковій школі : навч.-метод. посіб. Чернівці : Десна Поліграф, 2020. 96 с.
8. Літвінова В. Російські злочини на українській землі: як війна впливає на наше довкілля. *Інтерфакс-Україна*. Інформаційне агентство. URL: <https://interfax.com.ua/news/blog/896719.html>
9. Лузан Л. Роль проектних технологій у професійному розвитку вчителя. *Адаптивне управління: теорія і практика*. Серія «Педагогіка». 2018. Вип. 5 (9). URL: <file:///D:/Downloads/51-Article%20Text-61-1-10-20190120.pdf>
10. Осіпенко Т. В. Інтерактивні методи екологічного виховання як головна складова у формуванні екологічної компетентності учнів Нової української школи. Умань, 2022. URL: <http://oipop.ed-sp.net/?q=node/76931>
11. Паламарчук В. Ф., Барановська О. В. Педагогічні технології навчання в умовах Нової української школи: вектор розвитку. *Український педагогічний журнал*. 2018. № 3. С. 60–66.
12. Про освіту : Закон України від 5 вересня 2017 року № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
13. Проектна діяльність інтерактивними методами навчання : навч.-метод. посіб. / укл.: В. А. Яковлева, Н. В. Полісько. Кривий Ріг : ФОП П. А. Іванов, 2018. 167 с.
14. Проектна діяльність учнів професійно-технічних навчальних закладів: тренінг-курс : навч. посіб. / В. М. Аніщенко та ін. ; за заг. ред. Н. В. Кулалаєвої. Житомир, 2018. 180 с.
15. Проектні технології навчання учнів професійно-технічних навчальних закладів : довідник / за заг. ред. Л. А. Романова. Житомир : Полісся, 2019. 126 с.
16. Проектні технології навчання учнів професійно-технічних навчальних закладів (для педагогічних працівників професійно-технічних навчальних закладів) : довідник / за заг. ред. Л. А. Романова. Київ : ІПТО НАПН України, 2018. 92 с.
17. Пруцакова О., Пустовіт Н. Формуємо екологічну компетентність школярів : посіб. для вчителів. Київ, 2020. 164 с.
18. Толочко С. В. Науково-методичні засади формування в старшокласників екологічної компетентності в умовах подолання екологічних наслідків війни. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді*. 2023. С. 224–242.
19. Толочко С. В., Бордюг Н. С. Реалізація компетентнісного потенціалу формування екологічної компетентності в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2022. № 49. С. 189–195.
20. Трутень А. В., Толочко С. В. Інноваційні методи та технології у формуванні екологічної компетентності в учнів старших класів. *Вісник освіти та науки*. 2024. № 5 (23). С. 1525–1540.
21. Фесенко Т. Г. Управління проектами: теорія та практика виконання проектних дій : навч. посіб. Харків : ХНАМГ, 2012. 181 с.
22. Філончук З. В. Інтегровані проекти. Екологічна безпека та сталий розвиток : навч.-метод. посіб. Харків : ВГ «Основа», 2018. 160 с.
23. Хищенко О. О. Доцільність застосування проектно-технологічної діяльності на уроках технологій у старшій школі. *Young Scientist*. 2017. № 5 (45). С. 439–442.
24. Шевченко О. В. Проектна технологія як засіб формування екологічної компетентності учнів старшої школи в навчанні хімії. *Сучасні методи навчання у процесі викладання біології*. Сер.: Біологічні науки. Київ : НЕНЦ. 2021. С. 70–79.
25. Tolochko S., Bordiug N., Les T. Content, forms and methods of building the environmental competence of education recipients on the basis of axiology. *ScienceRise: Pedagogical Education*. 2022. Vol. 2 (47). P. 20–26.